



## Descubierta la población europea más meridional conocida de la madreperla de río *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia, Unionoida), en la península Ibérica (Río Águeda, Salamanca)

Discovered the southernmost known european population of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia, Unionoida), in the Iberian peninsula (Águeda River, Salamanca)

Juan Carlos VELASCO MARCOS\*, Rafael ARAUJO ARMERO\*\*, Raul BUENO HERNÁNDEZ\*\*\* y Antonio LAGUNA GUMIEL\*\*\*

Recibido el 27-XI-2001. Aceptado el 25-III-2002

### RESUMEN

Se ha encontrado una población de *Margaritifera margaritifera* en el río Águeda, afluente del Duero, en la provincia de Salamanca. Se trata de la población europea conocida más meridional de la especie. Los primeros análisis indican que su distribución a lo largo del río es discontinua.

La población parece envejecida, ya que los ejemplares vivos medidos tenían una longitud que oscilaba entre 74 mm y 118 mm, aunque más del 80 % medía entre 90 y 105 mm. No se han encontrado juveniles vivos aunque han aparecido las dos valvas de un ejemplar de 22 mm.

La construcción del embalse de Iruña anegará buena parte del hábitat idóneo para la supervivencia de la población; por ello se hace necesario, (1) llevar a cabo un muestreo exhaustivo de la zona que quedará inundada, con el fin de traslocar los ejemplares encontrados a tramos idóneos no afectados por el embalse y (2) elaborar un plan de medidas compensatorias en toda la cuenca alta, encaminado a lograr la reproducción de los adultos y la supervivencia de los juveniles de *M. margaritifera* en este río. Se recomienda que en el futuro no se recree la presa proyectada, puesto que una elevación del nivel del agua de tan sólo 10 m por encima del máximo nivel proyectado afectaría irremediabilmente al lugar donde se encuentran las mayores concentraciones de estas náyades descubiertas hasta ahora.

### ABSTRACT

A population of *Margaritifera margaritifera* was found in the Águeda River, a tributary of the Duero, in the province of Salamanca. It is the southernmost known European population of the species. First analyses indicate that it shows a patchy distribution along the river. It appears to be an older population. All specimens are between 74 mm and 118 mm, and more than 80% are between 90 mm and 105 mm. No living juveniles were recorded although both valves of one specimen of 22 mm were found.

\* Servicio Territorial de Medio Ambiente. Junta de Castilla y León. C./ Villar y Macías, 1. 37001-Salamanca

\*\* Museo Nacional de Ciencias Naturales (C.S.I.C.). C./ José Gutiérrez Abascal, 2. 28006-Madrid.

\*\*\* Informes y Proyectos, S.A. (INYPESA). C./ Velázquez, 69. 28006-Madrid.

Building of the Irueña dam will flood the main suitable habitat of this species. We propose (1) an exhaustive sampling of this area in order to relocate the specimens that will be affected by the future dam, and (2) the establishment of a compensatory management plan for the entire basin to ensure the effective reproduction of the adults and the subsequent survival of the juveniles. We also recommend not to raise the height of the future dam, as an increase of only 10 m above the maximum projected water level would have an irreparable effect on the locality where the largest concentrations of these naiads have been found to date.

PALABRAS CLAVE: *Margaritifera margaritifera*, distribución, nueva población, río Águeda, España.

KEY WORDS: *Margaritifera margaritifera*, distribution, new population, Águeda river, Spain.

## INTRODUCCIÓN

La madreperla de río (*Margaritifera margaritifera*) se distribuye en ríos oligotróficos del Hemisferio Norte, a ambos lados del Atlántico, aproximadamente entre los 40 y los 70 grados de latitud norte. En Norteamérica, desde la península de Labrador hasta el sur de New England (SMITH, 2001) y en Europa, desde el norte de Finlandia, hasta el cuadrante noroccidental de la península Ibérica (ARAUJO Y RAMOS, 2001a).

Se trata de una especie propia de ríos de aguas frías, oxigenadas, corrientes, con bajos contenidos en calcio, en los que viven salmónidos, hospedadores indispensables para el desarrollo de los gloquidios de esta náyade. Normalmente, los adultos se encuentran semienterrados en tramos sombreados, poco profundos y con un sustrato de gravas y piedras asentadas entre la arena, mientras que los jóvenes pueden vivir totalmente enterrados (ZIUGANOV, ZOTIN Y TRETIAKOV, 1994).

La drástica reducción de sus poblaciones a nivel mundial ha hecho que actualmente sea uno de los unionoideos más protegido internacionalmente (Anexo III del Convenio de Berna y Anexo II de la Directiva 92/43/CEE de "Hábitats") y sobre el que se han escrito numerosos trabajos de conservación (ver revisión en ARAUJO Y RAMOS, 2001a).

En la península Ibérica existen citas históricas sobre su presencia en Galicia (MACHO, 1878; DROUET, 1893-94; HAAS,

1917; AZPEITIA, 1933; ALTIMIRA, 1969) y Portugal (LOCARD, 1899; MORELET, 1845, 1877; NOBRE, 1913, 1930, 1941).

En 1986, Bauer menciona una drástica reducción de las poblaciones de la especie en Galicia y de su desaparición en Portugal, aún cuando sugiere que con mayores esfuerzos de muestreo aparecerían otras poblaciones. A finales de los noventa se encontró la especie en varios ríos asturianos (ÁLVAREZ-CLAUDIO, GARCÍA-ROVES, OCHARÁN, CABAL, OCHARÁN, Y ÁLVAREZ, 2000), en ciertos ríos gallegos y en el norte de la provincia de Zamora (ARAUJO Y RAMOS, 2001b), de manera que la madreperla de río en España, aún viviría en los siguientes ríos: Tea, Umia, Ulla, Arnego, Deza, Tambre, Mandeo, Landro, Ouro, Masma, Eo, Esva, Narcea y Tera.

En el presente trabajo se comunica el descubrimiento de una nueva población de *M. margaritifera* en el río Águeda, afluente del río Duero en la provincia de Salamanca. Esto supone, no sólo una importante ampliación de su área de distribución conocida, sino también el desplazamiento hacia el sur del límite de dicha área, puesto que las poblaciones más próximas se encuentran a más de 200 Km, en el norte de la provincia de Zamora (Fig. 1). Se trata por tanto de la población actual más meridional de Europa situada a una latitud muy próxima a los 40° N, que marca el límite sur de su distribución en América del Norte.

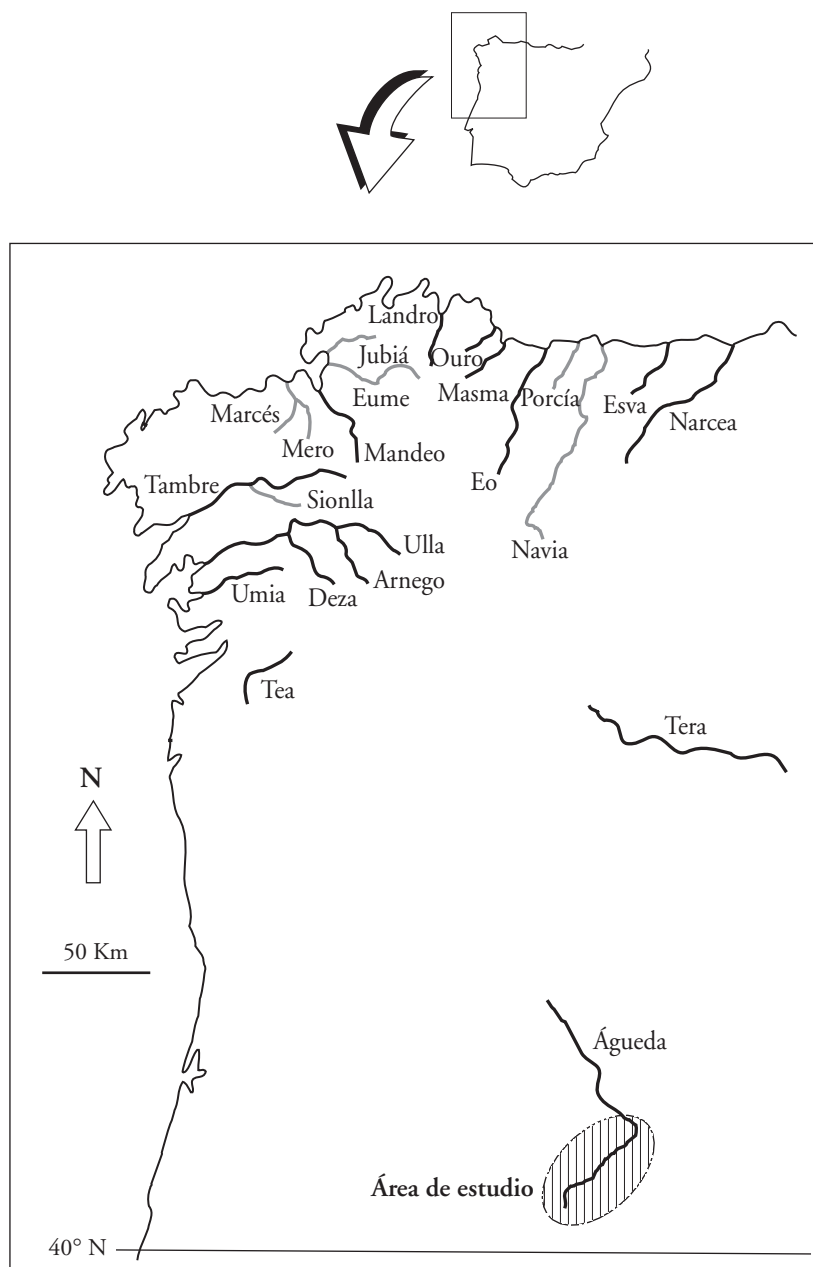


Figura 1. Mapa de distribución de *M. margaritifera* en España. En trazo gris los ríos en los que sólo existen referencias históricas o referencias pendientes de confirmación; en trazo negro los ríos donde se ha confirmado la presencia reciente de ejemplares vivos, incluyendo la situación del área de estudio.

*Figure 1. Map showing the distribution of M. margaritifera in Spain. Gray line: historical references and unconfirmed records. Black line: confirmed records, including the study area.*



Figura 2. Mapa detallado del área de estudio señalando las localidades muestreadas: círculo blanco, para estaciones donde el muestreo fue negativo, círculo negro para estaciones donde han aparecido sólo conchas y doble círculo para las estaciones donde se han localizado ejemplares vivos.

Figure 2. Detailed map showing the study area and the localities sampled. White circles: no records. Black circles: presence of only shells. Double circles: living mussels.

## MATERIAL Y MÉTODOS

El Águeda es un río silíceo que nace en la Sierra de Gata, situada entre las provincias de Cáceres y Salamanca, y tras recorrer 131 Km desemboca en la margen izquierda del río Duero, en la frontera con Portugal.

En noviembre de 1999, durante los trabajos periódicos que se realizan dentro del Programa de Vigilancia Ambiental de la Fase de Construcción de la presa de Iruña, en el río Águeda (provincia de Salamanca), se encontraron algunas conchas vacías de *M. margaritifera*.

En el año 2000 se realizaron una serie de muestreos coincidiendo con el segui-

miento de las poblaciones de truchas en la cuenca del río Águeda y en julio de 2001, aprovechando la época de estiaje se intensificaron los esfuerzos para localizar hábitats propicios para la especie utilizando mirafondos, en las localidades que se indican en la Figura 2.

Se han muestreado 15 puntos en aguas trucheras de esta subcuenca, incluyendo tanto el propio río Águeda (9) como sus principales afluentes del tramo alto: ríos Rubios, Payo, Perosín, Ríofrío y Mayas (Tabla I).

Los datos sobre caudales se obtuvieron de la serie histórica registrada en la estación de aforos de Fuenteguinaldo, entre los años 1970 y 1985 y la información sobre la densidad de la comunidad

Tabla I. Situación y altitud de las estaciones muestreadas.

Table I. Location and altitude of the sampled localities.

Estaciones de muestreo		U.T.M.	Altitud (m)
Ag-1	Río Águeda , aguas arriba de Navasfrías	29TPE8562	895
Ag-2	Río Águeda, aguas abajo de Navasfrías	29TPE8664	860
Ag-3	Río Águeda, casas del Infierno	29TPE8965	820
Ag-4	Río Águeda, confluencia con el río Payo	29TPE9266	800
Ag-5	Río Águeda, el Potril	29TPE9669	785
Ag-6	Río Águeda, molino Valeriano	29TPE9975	750
Ag-7	Río Águeda, molino Dehesa de Abajo	29TQE0378	725
Ag-8	Río Águeda, puente de la C-526	29TQE0479	715
Ag-9	Río Águeda, aguas abajo presa Iruña	29TQE0782	710
Ag-10	Río Rubios	29TPE8860	905
Ag-11	Río Payo	29TPE9266	800
Ag-12	Río Perosín, El Payo	29TPE9560	860
Ag-13	Río Perosín, Peñaparda	29TPE9865	829
Ag-14	Río Riofrío	29TQE0066	840
Ag-15	Río Mayas	29TQE0674	760

de peces fue aportada por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, tras realizar diferentes muestreos con pesca eléctrica en el año 2000 (Tabla II).

Un 75 % de los ejemplares encontrados vivos de *M. margaritifera* se midieron y posteriormente se depositaron cuidadosamente en el mismo tramo en el que fueron localizados.

En las estaciones donde el muestreo fue positivo se tamizó arena y grava en la zona de rápidos para localizar la posible existencia de ejemplares juveniles.

En la estación Ag-5, donde apareció la mayor población de la especie, se midió el contenido en calcio de las aguas, la conductividad y la dureza de carbonatos. Además, se seleccionaron 3 zonas para calcular densidades de individuos de la especie (Tabla III).

## RESULTADOS

Hasta ahora se han encontrado 118 ejemplares vivos de *M. margaritifera*, en dos estaciones: 116 en la estación Ag-5 y sólo 2 en la estación Ag-7 (Tabla III). En otras 4 estaciones (Ag-4, Ag-6, Ag-8 y

Ag-9) únicamente se han encontrado conchas vacías.

Todos los ejemplares encontrados vivos eran grandes, siendo la longitud del mayor de 118,3 mm y la del menor de 74,8 mm ( $\bar{X} \pm \text{STD} = 95,5 \pm 6,9$  mm); la distribución por tamaños en la estación Ag-5.3 (en la que se encontraron algo más del 70 % de los ejemplares vivos) se muestra en la Figura 3, donde puede apreciarse que más del 80 % de los individuos estaban entre los 90 y los 105 mm. En ninguna estación se han localizado juveniles vivos.

Respecto a las conchas encontradas dispersas por las diferentes estaciones muestreadas, todas -excepto una- tenían un tamaño grande, similar al descrito para los ejemplares vivos; no obstante se encontraron, en muy buen estado de conservación, las 2 valvas unidas de un juvenil de 22 mm en el centro del río de la estación Ag-5, coincidiendo con una zona sombreada donde se localizó la mayor densidad de adultos (Ag-5.2).

La estación Ag-5 es una aliseda fundamentalmente sombreada en su margen derecha (Fig. 4), donde *M. margaritifera* convive con ejemplares de otra náyade, *Unio crassus* Retzius, 1788 y el gasterópodo *Ancylus fluviatilis* (Müller,

Tabla II. Características de caudal y de las comunidades de peces existentes en dos localidades del sector alto del río Águeda.

Table II. Flow and fish community characteristics at two localities in the Águeda River.

RÍO ÁGUEDA	NAVASFRÍAS	FUENTEGUINALDO
Caudal medio Febrero (m <sup>3</sup> /sg)	1,34	14,94
Caudal medio Agosto (m <sup>3</sup> /sg)	0,05	0,57
Composición comunidad de peces		
( % Salmónidos/Ciprínidos)	75 / 25	10 / 90
Densidad trucha común (ej./m <sup>2</sup> )	0,348	0,007
Densidad ciprínidos (ej./m <sup>2</sup> )	0,114	0,088

1774). El agua presenta unos niveles bajos de calcio (8 mg/l), una conductividad de 45  $\mu\text{scm}^{-1}$  y una dureza de carbonatos de 0,6° dH. La comunidad de peces está dominada por los ciprínidos *Leuciscus alburnoides*, *Leuciscus carolitertii*, *Chondrostoma polylepis* y *Barbus bocagei*, junto a los que aparecen en menor proporción ejemplares de *Salmo trutta* y *Cobitis vettonica*.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La nueva población descubierta parece corroborar la hipótesis de que en un pasado no muy lejano la distribución de la especie en la península Ibérica era más amplia que en la actualidad y que las poblaciones del Sur de Europa, al

igual que en el norte (ARAUJO Y RAMOS, 2001a) están en franca regresión.

De los datos obtenidos en este trabajo se pueden extraer las siguientes conclusiones:

- Las actuales condiciones del río Águeda en el tramo estudiado permiten vivir, al menos, a los ejemplares adultos, aunque probablemente su área de distribución en el río ha disminuido en los últimos años.

- El tamaño de los ejemplares encontrados indica que la población puede estar muy envejecida y que existe falta de reclutamiento. Esto puede ser debido a tres causas: disminución de la fertilidad, falta de hospedadores o eutrofización del sustrato que impide la supervivencia de los juveniles.

Tabla III. Características de las estaciones con muestreos positivos y resultados obtenidos en ellas (nº ejemplares y densidades).

Table III. Physical characteristics, number of specimens and densities of mussels in the localities where they were present.

Estación	Long. tramo	Anch. media	Prof. media	Superf.	Fondo predominante	Nº ej.	Densidad (nº ej./ m <sup>2</sup> )
Ag-5.1	30	3,5	0,25	105	Cantos y piedras	3	0,028
Ag-5.2	22	8,5	0,55	187	Arenas y piedras	30	0,160
Ag-5.3	75	23	0,45	1725	Arenas, cantos y piedras	83	0,048
Subtotal							
*Ag-5.	127	—	—	2017	—	116	0,057
*Ag-7	50	50	0,40	2500	Cantos y piedras	2	<0,001

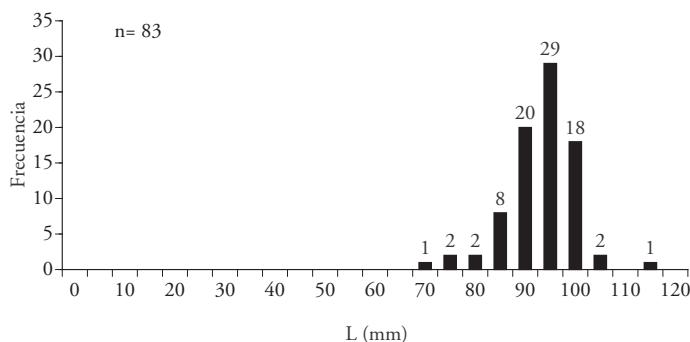


Figura 3. Histograma de frecuencias de la longitud de los ejemplares encontrados vivos en la estación Ag-5.3.

Figure 3. Size frequency histogram of live found mussel specimens at locality Ag-5.3.

En esta metapoblación tan meridional (muy próxima al límite sur del área de distribución mundial de la especie) cualquier mínimo cambio en las condiciones del río puede influir negativamente sobre ella, bien directamente sobre la reproducción o supervivencia de juveniles o bien indirectamente sobre las poblaciones de truchas como hospedadores imprescindibles de los gloquidios.

Probablemente, y como ocurre con otras náyades, este enrarecimiento de la especie se deba a una combinación de ambas tendencias, ya que *M. margaritifera* mantiene su fertilidad hasta el final de su vida (BAUER, 1992). El esclarecimiento de estas cuestiones es necesario para decidir las posturas de conservación que deben adoptarse.

La falta de ejemplares de *M. margaritifera* en los tramos altos se debe probablemente a la no idoneidad del hábitat, ya que aunque son las zonas con mayor abundancia de truchas, el lecho del río está formado por grandes piedras y roca madre, donde los juveniles de la náyade no pueden establecerse.

En estos tramos de caudales estivales muy pequeños se han construido numerosos azudes para riego, que aunque facilitan la supervivencia de los peces en el verano dificultan -y en algunos casos impiden totalmente- sus movimientos a lo largo del cauce, de

manera que la llegada de truchas a la zona de gravas asentadas sería muy baja.

Esto explicaría que en el sector donde se han encontrado ejemplares vivos, con lecho de gravas asentadas sobre arenas y piedras, pero con una mínima densidad de truchas, no se produzca un reclutamiento normal, explicando así la ausencia de juveniles. No obstante, y como ya se ha comentado, habría que descartar otras posibles razones, como la falta de fertilidad en los adultos o que las condiciones del medio no permitan vivir a los juveniles.

Además de la escasez de hospedadores y sustratos adecuados, existen otra serie de factores limitantes, a saber:

1- la contaminación orgánica por carga ganadera y humana, más apreciable en verano con el aumento del turismo y descenso de los caudales,

2- la colmatación por sedimentos finos que se produce aguas arriba de las pesqueras existentes para regadío (OTERO-SCHMIT, 2001).

**Acciones de conservación:** Dado que se trata de la población de *M. margaritifera* más meridional de Europa, no se deben escatimar esfuerzos en su conservación. Aunque no se han localizado poblaciones importantes de la especie en el área que se va a inundar con el futuro embalse, la presencia de conchas vacías y



Figura 4. Fotografía del río Águeda en la estación de muestreo Ag-5 (El Potril, Fuenteguinaldo).

*Figure 4. Águeda River. Locality Ag-5 (El Potril, Fuenteguinaldo)*

ejemplares vivos aislados hacen necesario acometer una serie de medidas compensatorias dentro del Programa de Vigilancia Ambiental. Las medidas de conservación propuestas para la población recién descubierta serían las siguientes:

1: Muestrear intensivamente la cuenca alta del río Águeda, para poder determinar:

- el área que actualmente ocupa la especie
- la existencia de juveniles
- las posibles zonas donde intentar el establecimiento de nuevas poblaciones
- la época de emisión de gloquidios
- el porcentaje de peces hospedadores infestados con gloquidios tras la época de emisión

2: Recoger los ejemplares existentes en la zona que va a quedar embalsada por la presa de Iruña, con un doble objetivo:

- traslocarlos a zonas donde tengan la posibilidad de sobrevivir

- iniciar un proceso de cría en cautividad que permita efectuar repoblaciones de choque con juveniles, acompañados de peces hospedadores, en zonas altas de la cuenca del Águeda previamente seleccionadas por sus características morfológicas y físico-químicas, favorables para ambas especies.

3: Efectuar repoblaciones con truchas autóctonas inmediatamente antes de la época de emisión de los gloquidios, para aumentar las posibilidades de reclutamiento de juveniles en las zonas donde existen adultos de *M. margaritifera*.

4: Acometer actuaciones de mejora del hábitat (restauración de orillas y lecho; mejora de la calidad del agua: disminución de la contaminación orgánica por el ganado, mejoras en depuración; construcción de escalas en los azudes existentes aguas arriba para favorecer la llegada de truchas hasta los tramos elegidos, etc.).



5: Diseñar un plan de seguimiento de la población y una campaña de información a agentes forestales, Seprona y población local.

Por último, efectuar una recomendación de la mayor importancia: no recrecer la presa de Iruña en el futuro, toda vez que una subida de 10 metros de altura de la lámina de agua supondría la pérdida de varios kilómetros de hábitat importantes para la supervivencia de esta especie en el río Águeda, al inundar el entorno de la estación Ag-5. Los ejemplares de *M. margaritifera* del río Águeda, como los de otros ríos de la península Ibérica, son los últimos representantes de la subpoblación meridional de esta especie en Europa, formada por ejemplares de menor tamaño y crecimiento más rápido que la del norte y que según

BAUER (1992), constituyen las poblaciones con mayor riesgo de desaparición.

## AGRADECIMIENTOS

A Roberto Hernández, Pedro Luis Ramos, Luis Carlos Jovellar y Annie Machordom por su ayuda en diferentes facetas de este trabajo. A la Consejería de Medio Ambiente por facilitar los muestreos y a la Confederación Hidrográfica del Duero e Inypsa, por la información relativa a la cuenca del río Águeda.

Durante el proceso de publicación de este trabajo, la Confederación Hidrográfica del Duero ha redactado un proyecto para llevar a cabo las principales medidas de conservación propuestas en el presente artículo

## BIBLIOGRAFÍA

- ALTIMIRA, C., 1969. Notas malacológicas XI. Moluscos terrestres y de agua dulce recogidos en la provincia de Lugo (Galicia) y Asturias. *Publicaciones del Instituto de Biología Aplicada de Barcelona*, 46: 107-113.
- ÁLVAREZ-CLAUDIO, C., GARCÍA-ROVES, P., OCHARÁN, R., CABAL, J. A., OCHARÁN, F. J. Y ÁLVAREZ, M. A., 2000. A new record of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. (Bivalvia, Unionoida) from the River Narcea (Asturias, north-western Spain). *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 10: 93-102.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A., 2001a. Action Plan for *Margaritifera margaritifera* in Europe. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (Bern Convention). Council of Europe Publishing. *Nature and Environment*, Strasbourg, 117: 29-66.
- ARAUJO, R. Y RAMOS, M. A., 2001b. *Margaritifera margaritifera*. En: *Los invertebrados no insectos de la "Directiva Hábitat" en España*. Serie Técnica. Ed. Organismo Autónomo Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 102-110.
- AZPÉTTIA, F., 1933. *Conchas bivalvas de agua dulce de España y Portugal*. Memorias del Instituto Geológico y Minero de España. Madrid. Tomos I y II. 458 y 763 p.
- BAUER, G., 1986. The status of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* L. in the south of its European range. *Biological Conservation*, 38: 1-9.
- BAUER, G., 1992. Variation in life span and size of the freshwater pearl mussel. *Journal of Animal Ecology*, 61: 425-436.
- DROUËT, H., 1893. Unionidae de l'Espagne. *Mémoires de l'Académie de Dijon*, 4<sup>e</sup> ser., 4: 5-88.
- HAAS, F., 1917. Estudio para una monografía de las náyades de la Península Ibérica. *Publicaciones de la Junta de Ciencias Naturales de Barcelona*, 2: 131-190.
- LOCARD, A., 1899. Conchyliologie Portugaise. Les coquilles terrestres des eaux douces et saumâtres. *Archives du Muséum d'Histoire Naturelle de Lyon*, 7: 1-303.
- MACHO, J., 1878. Moluscos de agua dulce de Galicia, con observaciones sobre las especies y localidades. *Anales de la Real Sociedad Española de Historia Natural*, 7: 235-248.
- MORELET, A., 1845. *Description des Mollusques terrestres et fluviatiles du Portugal*. J.B. Bailliere. París. 115 pp.
- MORELET, A., 1877. Revision des Mollusques terrestres et fluviatiles du Portugal. *Journal de Conchyliologie*, 25: 242-261.
- NOBRE, A., 1913. Descrição dos Moluscos Terrestres, fluviiais e das águas salobras de Portugal. *Memórias da Sociedade Portuguesa de Ciências Naturais*. Tomo 1 (2): 129-343.
- NOBRE, A., 1930. *Moluscos terrestres, fluviiais e das águas salobras de Portugal*. Porto. 259 p.
- NOBRE, A., 1941. Fauna malacológica de Portugal. II. Moluscos terrestres e fluviiais. *Memórias e Estudos do Museu Zoológico da Universidade de Coimbra*, 124: 1-278.

- OTERO-SCHMIT, J., 2001. El bivalvo dulceacuícola *Margaritifera margaritifera* (Bivalvia: Margaritiferidae) y su declive en relación con pequeños embalses en Galicia. Problemática sobre su conservación. *Noticiario de la Sociedad Española de Malacología*, 35: 40-44.
- SMITH, D. G., 2001. Systematics and distribution of the recent Margaritiferidae. In Bauer, G. and Wächtler, K. (Eds.): Ecology and evolution of the freshwater mussels Unionoida. *Ecological Studies*, 145: 337-357.
- ZIUGANOV, V., ZOTIN, L. Y TRETIKOV, V., 1994. *The freshwater pearl mussels and their relationships with salmonid fish*. VNIRO Publ. Moscow, 104 pp.